

La lettre de l'AMSAT-France

Numéro 15 : Aout-Septembre-Octobre 2002

Editorial

Jean-Louis RAULT F6AGR

Presqu'un an déjà depuis que nous avons eu le plaisir de rencontrer bon nombre d'entre vous sur notre stand à HAMEXPO Auxerre ...

Malgré une année très chargée qui a été couronnée par la mise sur orbite réussie de nos satellites IDEFIX, nous avons le sentiment que nous aurions pu faire mieux encore, tellement il y a à entreprendre dans ce domaine passionnant qu'est le spatial amateur.

Le principal (et cruel) obstacle est le manque de ressources humaines: nous manquons désespérément de volontaires pour nous aider, pour prendre en charge ou pour participer à nos efforts.

Vous trouverez dans ce numéro un questionnaire destiné à cerner vos attentes vis-à-vis de votre association et à identifier les savoirs-faire et les bonnes volontés.

L'essentiel de nos activités repose actuellement sur un groupe minuscule qui a tendance à rétrécir. Il est indispensable que ce groupe se renouvelle et s'étoffe. La bonne santé de l'AMSAT-France, et même sa pérennité en dépendent

Rejoignez-nous, aidez-nous!

N'oubliez pas de remplir et de nous faire parvenir le bulletin de vote joint à ce numéro. Si vous êtes en retard de cotisation, faites le nécessaire pour vous renouveler votre adhésion.

Les votes et le renouvellement des cotisations, qui sont les meilleures preuves que vous soutenez l'association, sont un puissant soutien moral pour ceux qui oeuvrent pour l'AMSAT-France .

Rendez-vous à Auxerre pour l'assemblée Générale 2002!

SATDRIVE disponible

Christophe Candebat, F1MOJ

L'AMSAT France enrichit sa boutique avec l'interface de pilotage automatique des antennes SATDRIVE. Développé à l'origine par Michel Dénicou F5GZX, SATDRIVE est repris par l'AMSAT France dans le but de développer l'interface vers un produit complet et accessible à la majorité des OMs. A l'heure actuelle, Satdrive pilote les moteurs 360 et 450 degrés alternatifs et/ou continus.

Construite autour d'un microcontrôleur reprogrammable SATDRIVE offre des possibilités d'évolution. Les évolutions envisagées sont l'intégration des commandes CAT ainsi que la prise en charge complète de l'effet Doppler quelque soit la fréquence d'émission et/ou de réception. La précision actuelle de



0,1° théorique est réalisée par un convertisseur analogique numérique 12 bits. Cette précision pourra être accrue par l'emploi de CAN 16 bits et l'utilisation de potentiomètres spécifiques.

L'AMSAT France propose ce produit sous deux formes :

KIT SATDRIVE V2.0 FORME 1: Ce Kit prêt à monter se compose des 3 circuits imprimés et de tous les composants. Son prix est de 250 Euros

KIT SATDRIVE V2.0 FORME 2: Ce kit se compose des 3 circuits imprimés, du microprocesseur programmé, des convertisseurs Analogique Numérique et du MAX232. Son prix est de 120 Euros.

Ces prix s'entendent hors coût du port.

Pour ces deux kits : une documentation complète est livrée.

Pour le adhérents, une réduction de 10 Euros est consentie.

Une démonstration sera réalisée sur le stand de l'AMSAT France au salon HAMEXPO d' Auxerre. La réalisation, le développement et le service après vente sont assurés par F1MOJ pour l'AMSAT France. N'hésitez pas à demander des renseignements (f1moj@aol.com).

Enquête

Christophe Mercier / Stephen Demailly

Associé à ce journal, vous trouverez une enquête. Cette dernière est extrêmement importante pour notre association. Elle permet de répondre à deux objectifs bien distincts :

- Mieux vous connaître afin de mieux répondre à vos attentes,
- Dans le cadre d 'une éventuelle participation de votre part à l'association, identifier vos domaines de prédilection.

C'est la raison pour laquelle l'enquête est structurée d'une part

ASSEMBLEE GENERALE 2002 de l'AMSAT-France

Le 19 Octobre 2002

à Auxerre durant HamExpo

sur des questions liées à vos connaissances et d'autre part sur vos habitudes de trafic et sur votre matériel.

Bien entendu, les données recueillies seront à usage interne Amsat-France uniquement et ne seront pas accessibles à des tiers. Une étude statistique sera publiée dans un prochain JAF.

Cette dernière permettra d'identifier vos préférences en terme de trafic et ainsi permettre de répondre de manière optimum à vos attentes mais aussi d'orienter nos nouveaux projets pour qu'ils puissent être profitables au plus grand nombre.

Le deuxième objectif est de permettre une meilleure gestion des savoirs-faire proposés par les bénévoles. En effet depuis plus de 6 ans qu'elle existe, l'Amsat-France est en déficit de main d'œuvre. Cela est peut être du à une mauvaise gestion de ces précieuse ressources mais aussi à ce que beaucoup n'osent pas s'impliquer dans nos projets. C'est la raison pour laquelle nous avons réalisé ce questionnaire. Il permettra de remettre à jour la base de donnée et de solliciter de nouvelles vocations.

Je me permettrais de faire quelques remarques sur le fonctionnement de l'Amsat-France et sur la façon dont des membres peuvent devenir de véritables membres actifs.

- L'Amsat-France encourage le développement de projets par ses membres. Elle apporte des soutiens matériels, financiers ou de gestion. Cela permet d'assurer une cohérence entre tous ces projets, de gérer des priorités et motiver les équipes. (Cf JAF 14).
- Dans la plupart des projets, une collaboration s'établit entre plusieurs membres de l'association. Ces membres sont répartis sur l'ensemble du territoire français y compris les DOM/TOM. Malgré cela, les membres des projets avancent de concert grâce à l'utilisation intensive du courrier électronique. Cela fonctionne parfaitement (Satedu, Idéfix ...), la distance n'est donc pas un frein à ce que vous deveniez actifs.
- Participer à une association, c'est la possibilité de progresser dans un domaine connu ou inconnu. Pour cela, il est nécessaire de commencer par s'initier à ces nouveaux sujets et de progresser petit à petit pour devenir un futur « expert ». Cette démarche est d'autant plus intéressante si l'on peut s'appuyer sur d'autres personnes de l'association. Il n'est donc pas nécessaire, comme certains le font croire, d'être une grosse tête pour devenir actif. En fait il suffit d'être motivé , curieux et d'y consacrer le temps nécessaire.
- Devenir actif c'est participer au développement de la communauté. C'est accepter des solutions différentes des siennes, faire évoluer ces solutions et ainsi s'enrichir et enrichir la communauté. Cela signifie de jouer collectif plutôt qu'individuel. Cela permet l'évolution et la pérennité des projets (par exemple Satdrive).

Votre participation à cette enquête, c'est être déjà actif pour l'Amsat-France. Ces informations nous seront précieuses. C'est la raison pour laquelle je vous demande de remplir le formulaire et de nous le renvoyer dans la même enveloppe que celle qui contiendra votre bulletin de vote pour l'Assemblée Générale 2002.

N'oubliez pas, l'Amsat-France c'est VOUS.

Vote pour l'Assemblée Générale 2002

Principe du vote

Christophe Mercier

L'Amsat-France met en place pour le vote de l'assemblée Générale 2002 un vote par correspondance. A cet effet vous avez reçu avec cette revue les éléments suivants :

- un bulletin de vote pour l'Assemblée Générale 2002,
- une Enquête,
- une enveloppe avec la mention Assemblée Générale 2002,
- une enveloppe avec l'adresse de l'AMSAT-France,
- un bulletin de ré-hadésion si vous n'êtes pas à jour de vos cotisation.

Pour voter, il faut :

1. remplir votre bulletin de vote
2. l'insérer dans l'enveloppe portant la mention Assemblée Générale.
3. Remplir l'enquête
4. Insérer votre enveloppe portant la mention Assemblée Générale, votre réponse à l'enquête dans l'enveloppe portant l'adresse de l'AMSAT-France.
5. Poster l'enveloppe, vous avez fait votre devoir.

Voter est important, nous comptons sur vous !

La vie de l'association

Christophe Mercier

FAQ

Une FAQ (frequently asked questions, questions fréquemment posées) a été diffusée sur la liste de l'Amsat-France. Elle est disponible aussi sur le site de l'Amsat-France. Ce document doit permettre au lecteur de retrouver un point de départ pour toutes questions sur nos activités. Ce document est issue en partie des réponses fournies sur la liste de l'Amsat-France. Ce document est maintenu à jour par Christophe Mercier et sera diffusé au début de chaque mois.

Balise2,4 Gh / How To

De nombreuses commandes de balises 2,4 GHz n'ont pas encore été servies. Ceci est dû à un défaut d'approvisionnement d'un composant essentiel à la réalisation de ces balises. Nous n'avons pus résoudre cela que fin juillet. Les balises sont en cours d'assemblage et de test. Elles seront bientôt disponibles. Veuillez nous excuser de ce contre temps.

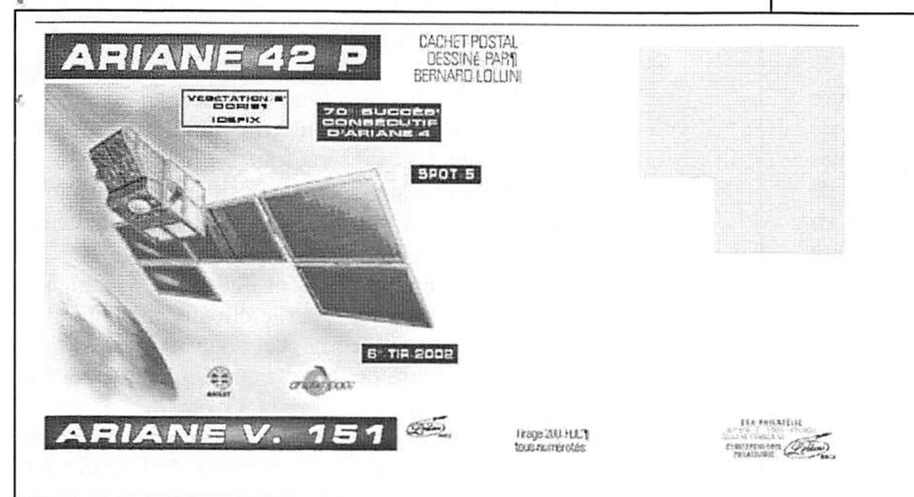
Le livret « Comment trafiquer par satellite » traduction du "How To" américain n'a pas encore été remise à jour cette année. L'édition actuelle est trop ancienne pour être distribuée. En conséquence, les commandes de HowTo sont actuellement bloquées au secrétariat. Nous espérons effectuer la mise à jour bientôt.

Enveloppe Idéfix

La société LOLINI, spécialisé dans la philatélie sur l'espace nous a informé de la disponibilité d'une enveloppe commémorant le vol 151 d'Ariane qui lança les satellites Idéfix et Spot 5.

Cette enveloppe, avec deux cachets différents, est disponible auprès de la société aux conditions suivantes :

- **la 1er :** cachet noir, prix public 4.57 Euros prix pour AMSAT-France 3.05 Euros + port
- **la 2ème** : cachet rouge, prix public 7.62 Euros prix pour AMSAT-France 5.34 Euros + port (existe seulement 200 exemplaires numérotés).



Pour toutes informations complémentaire, contacter la société Lolini

Espace Lolini
BP 1635
06011 Nice Cedex 1
Tel 04 93 81 08 69 Fax : 04 93 53 37 90

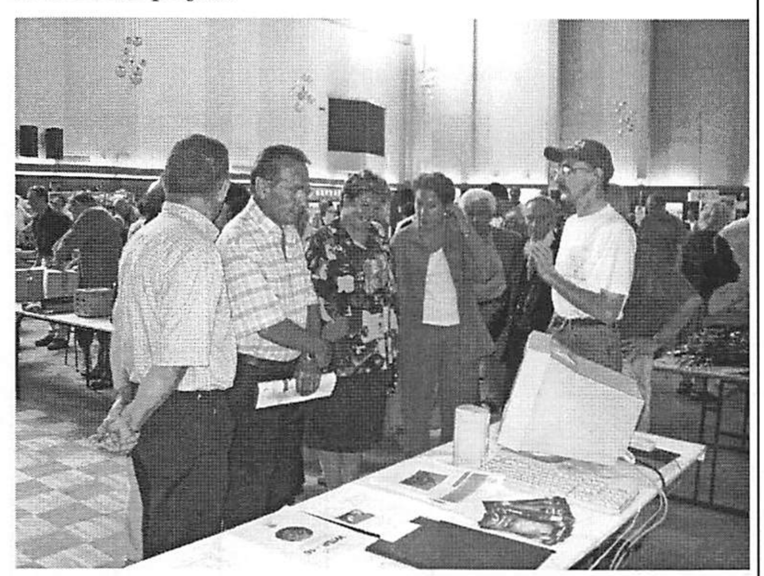
Site web : www.espacelollini.com

Marennes

Eric Heidrich (F5TKA)

L'AMSAT- France a participé pour la première fois au rassemblement de Marennes,

C'est Eric F5TKA le trésorier qui tenait le stand ou beaucoup D'YL, SWL et OM, sont venus,se renseigner, découvrir, cotiser, soutenir nos projets.



Une présence des maquettes RS 18 et du Picosatellite IDEFIX, ainsi que la diffusion d'un film sur les tests de vibration, plusieurs diaporamas, et la vente de quelques produits de la Boutique furent l'attraction de notre stand.

Monsieur le Maire adjoint ainsi que les conseillers de la Municipalité de Marennes en compagnie de André F5HA, ce sont longuement arrétés au stand de l'AMSAT-France et après avoir visionné les qualifications, écouté un enregistrement d'IDEFIX et admirer les deux picosatellites, fut impressionnée par notre savoir-faire ainsi que celui des Radioamateurs.

Merci à tous les visiteurs qui nous ont rendu une petite visite amicale et aussi au membres qui ont apporté leur aide (plus particulièrement F6DZR et F4AYW) qui ont tenu le stand. Au moment des repas ou au moment du coup de feu, car le samedi ce rassemblement a attiré beaucoup de visiteurs.

RAPPORT MORAL

Jean-Louis RAULT F6AGR

Voici venu le moment de dresser un bilan de nos activités de l'année écoulée. Je m'appuierai pour cela sur le "programme d'orientations AMSAT-F" que j'ai présenté il y a un an, dès mon accession à la présidence de l'association.

- Pour renforcer notre contact avec nos adhérents et nos sympathisants et pour mieux nous faire connaître auprès du grand public, nous avons intensifié notre effort de participation à différents rassemblements et salons. C'est ainsi qu'outre Hamexpo à Auxerre, nous avons tenu un stand lors du rassemblement Seigy 2002, du Salon de Marennes, du Salon Aéronautique de Viry Chatillon, des Virades de l'Espoir et nous avons présenté des conférences à l'occasion de l'Assemblée Générale du REF-Union à Brive la Gaillarde ainsi qu'en Angleterre lors de du XVIIème Colloque International AMSAT-UK.
- Au niveau national, les relations avec le REF-Union dont nous sommes membre associé se sont intensifiées et sont excellentes. L'AMSAT-France épaule le REF-Union pour toutes les questions liées à l'Espace, participe au Comité de Lecture de la revue Radio-REF, alimente le bulletin hebdomadaire d'informations F8REF et travaille en bonne entente avec la Commission VHF, notamment sur le point primordial de la défense de nos bandes. Au niveau international, des relations privilégiées sont entretenues principalement avec l'AMSAT-DL, ainsi qu'avec les AMSAT-NA, UK et SM. Notre association joue également un rôle dans ARISS, en tenant la charge de QSL manager de la Station Spatiale Internationale pour toute la Région 1, ainsi qu'en représentant la France au niveau d'ARISS-Europe.
- Le rôle éducatif de l'association auprès des plus jeunes, que nous considérons comme primordial, s'est traduit cette année par des visites et des exposés de l'AMSAT-F dans deux écoles primaires d'Ile de France (Saint-Mard en Seine-et-Marne et Rueil-Malmaison dans les Hauts de Seine) ainsi que par une liaison radio entre des écoliers de Raphèle les Arles (Bouches-du-Rhône) et un astronaute de la Station Spatiale Internationale. Dans le cadre de notre projet de satellite SATEDU, des élèves de lycées de l'Ile de la réunion, qui participent à la construction de la structure du satellite, sont attendus fin septembre à Toulouse pour participer à une intégration et à des essais de qualification mécanique.
- Les activités de conseil technique ont été soutenues tout au long de cette année. Nombre de réponses ont été données à des questions de tous ordres transmises de vive voix, par courrier, par FAX et par e-mail et … par radio! La liste de discussion Internet connaît un succès croissant et de nombreux sujets passionnants y sont traités à longueur d'année. A noter la très bonne tenue et la courtoisie des débats sur cette liste.
- La Boutique, qui propose des kits, des manuels, des achats groupés, etc, se renouvelle (trop lentement à

notre gré) et devrait pouvoir bientôt vous proposer des produits nouveaux: CD ROM, carte de pilotage de rotors d'antennes, etc.

- Le projet SATEDU progresse à grand pas, la structure mécanique confiée à l'Ile de la réunion est en cours de fabrication et des essais de vibration sont programmés au mois de septembre à Toulouse. Des prototypes de l'électronique de bord (émetteurs, récepteurs) sont en cours d'évaluation et la recherche de financement entre dans sa phase active.
- Une opportunité soudaine et imprévue nous a été donnée en début d'année de mettre en orbite 2 picosatellites amateurs au printemps dernier. Le programme IDEFIX, mené en un temps record et couronné de succès, nous a permis de mériter la confiance qu' ARIANESPACE nous avait accordée … Cette expérience nous est très précieuse pour l'avenir.

En guise de conclusion, je dirai que l'année 2002 a été riche d'aventures passionnantes et de rencontres fructueuses. Une grande partie de ces activités a été menée par un très petit groupe qui consacre tout son temps libre (et même plus) aux multiples activités de l'association. Qu'ils soient tous ici remerciés pour leur dévouement et leur passion mise au service de l'association.

Pour des raisons professionnelles, familiales ou personnelles, certains membres de ce petit groupe peuvent être amenés à se désengager à l'avenir.

Il est donc IN DIS PEN SABLE que de nouveaux volontaires se proposent. De la conduite complète d'un projet à une aide ponctuelle, toute aide bénévole nous est donc infiniment précieuse. Contactez-nous, et prenez une part active à nos projets.

L'AMSAT-France ne vit que par vous et pour vous !

Le mot du trésorier

Les vacances sont finies, nous voici arrivé à l'approche de notre AG d'octobre qui se déroulera comme tous les ans au salon d'AUXERRE.

Le passage à l'Euro s'est fait en douceur car le bureau s'y était préparé depuis juillet 2001.

Aussi, comme chacun a pu ce rendre compte, cette année 2002 fut riche en avancées techniques pour notre association, et pour le trésorier que je suis, ce fut également riche en mouvements bancaires, je peux vous dire qu'il fallait suivre, surtout avec le projet IDEFIX, les plus gros morceaux à traiter depuis que l'AMSAT-F existe, mais il faut le reconnaître c'est également grâce à votre cotisation et vos dons qu'un tel projet a pu voir le jour.

Toutefois, j'aurais quelques petites remarques à faire en ce qui concerne la cotisation, qui comme chacun sait est de 10 Euros, et également la plus faible de toutes les cotisations des associations radioamateur en France.

Il serait appréciable que les quelques-OMs, qui ont décidé de payer leur cotisation par des procédés autres que le chèque bancaire, (par exemple, virement I.B.A.N, Mandat poste, Ordre de virement, etc…..) évitent à l'avenir de le faire, ceci pour plusieurs raisons,

- Une clarté des comptes
- Eviter des frais bancaires importants et inutiles, dûe à des plafonds bancaires considérables. Pour 10 Euros que vous versez par **IBAN** nous somme pénalisés de 6 Euros, pas par notre banque mais par des banques intermédiaires. En général, ce type de transactions est réservé à des sommes de plusieurs milliers d'Euros, ce qui à la longue pénalisera tout le monde car nous serons obligés d'augmenter considérablement notre cotisation, ce n'est pas notre but, ni celui de financer les banques.
- De même pour **les mandats et ordres de virements,** pour lesquels je dois renvoyer le document en question au bureau de poste concerné, ceci occasionne des frais postaux et une perte de temps considérable de gestion que je n'ai pas. De plus, ceux ci ont des délais de péremption très courts, s'ils sont pour une raison ou pour une autre bloqués au secrétariat de l'AMSAT-F ceux ci me parviennent trop tard, et deviennent obsolètes. A ce jour le moyen de paiement le plus sûr reste les chèques qui reste le seule mode qui laisse une trace d'écritures faciles a retrouver, ce qui est important pour une bonne gestion.

Une remise en forme et un rajeunissement de notre Boutique fait partie des préoccupations actuelles du Bureau, dans l'esprit de pouvoir expliquer plus facilement le monde radioamateur par satellites au jeunes et nous permettre de remonter notre budget, qui a été considérablement bousculé ces derniers temps

Je remercie tous les OMs qui continuent à faire confiance à l'équipe de l'AMSAT-France de partleur abonnement qui, ne l'oublions pas, est l'une de notre principale ressource afin que d'autres projets voient le jour.

Lecture du tableau des dépenses

La cotisation pour l'année 2002 3003 restera à 10 Euros.

Le bilan financier couvre la période du 17/09/2002 au 10/09/2002 inclus

Dépense de L'association compte à ce jour .

Dans le tableau de dépense ci dessous, il faut comprendre :

-JAF/LAF : Frais de Réalisation des revues + Routage.

-ELECTRONIQUE : Frais des Composants, Circuits imprimés + Produits pour la réalisation de ces circuits imprimés, pour les projets SATEDU & IDEFIX.

€UROS	SATEDU	ARISS	IDEFIX	2,4 GHZ	ASSOC,	SALON	AG REF AMSAT UK	
JAF/LAF					3003,86			3003,86
ADH,REF					56,5			56,5
LOCAL					304,9			304,9
ELECTRONIQUE	2177,1		3292,83					5469,93
BALISE				402,23				402,23
DEPLACEMENT	467,93	236	3424,84		245,42	147,78	949,6	5471,57
REMBOURSE					33,24			33,24
PILES / SAFT			1200					1200
DOUANE			154,96					154,96
TEST VIBRATION			2716,12					2716,12
DIVERS		20,65			1468,7			1489,35
Polissages			164,45					164,45
TOTAL DEPENSE	2645,03	256,65	10953,2	402,23	5112,62	147,78	949,6	20467,11

-BALISE : Composants pour la réalisation des Balises 2.4 Ghz.

-DEPLACEMENT : Ce poste englobe les frais de déplacements dans les différents congrès (Marburg, AMSAT-UK), salons (CJ, MARENNES, AG du REF) Divers déplacements pour le projet IDEFIX (2 billets d'avion allez retour « Paris Cayenne, » hébergement, location d'un véhicule.) Conférences, ARISS.

-PILES SAFT = Alimentation IDEFIX

-TEST VIBRATION = Califications d'IDEFIX, à la société Vibrachoc.

-DIVERS = Frais de fourniture et de timbres pour le fonctionnement interne.

-POLISSAGE = Polissage thermique des deux picosat IDEFIX..

Tableau des recettes

Cotes recette, outre les cotisations, les principale Sources de revenues sont venues de la production de balises 2.4 GHZ et de la vente de fourniture l'hors des différents salons.

RECETTES		
COTISATIONS	5300	
SUBVENTIONS	100	**MAIRIE DE RUEIL**
DONS	230	
BALISES	1080	**30 Balises a 36 Euros**
FOURNITURES		
TEST D'IDEFIX	2716,12	**Test des vibrations du picosat IDEFIX pris en charge par le REF-UNION**
TOTAL	9426,12	

Les dons proviennent des cotisants qui n'hésitent pas à offrir plus que le montant de l' adhésion annuelle. Qu'ils en soient grandement remerciés et souhaitons qu'ils fassent des émules!

Pour la première fois, la municipalité de Rueil-Malmaison à décidé de subventionner notre association, nous les remercions, et espérons que ceci continue l'année prochaine.

Remercions également le REF-UNION, qui dès le début du projet IDEFIX, s'était engagé de prendre à sa charge, les frais de qualification en vibrations des modèles de vol d'IDEFIX.

N'oublions pas au passage que le travail bénévole de l'équipe AMSAT-France représente un nombre considérable d'heures qui ne sont valorisées dans ce bilan.

Avancement du projet SATEDU

Matthieu Cabellic F4BUC

Présentation générale du projet

Depuis deux ans, l'AMSAT France a lancé un projet de satellite a but éducatif nommé SATEDU.

Philosophie du projet SATEDU

L'objectif d'un tel projet est double puisque SATEDU servira à la communication spatiale au sein de la communauté radioamateur mais possède également une forte mission éducative en impliquant de nombreuses écoles dans la réalisation des divers sous-ensembles du satellite. Une fois opérationnel il servira aussi de support pédagogique pour apprendre aux jeunes (collèges, lycées) le domaine spatial, domaine privilégié car scientifiquement très riche d'enseignements.

Le but de l'AMSAT France est de coordonner les principaux acteurs du projet afin de réussir la réalisation d'un satellite qui se veut facile d'utilisation, et le plus fiable possible. Il doit pouvoir continuer à offrir un service de base dans des conditions dégradées comme par exemple dans le cas d'une défaillance irréversible du calculateur de bord.

Il ne s'agira donc pas d'un satellite compliqué mais possédant toute fois des originalités par rapport aux autres satellites lancés par les pays étrangers. Il est par exemple envisagé une expérience de réception VLF embarquée.

Utilisation future de SATEDU

Les modes d'utilisation proposés sont analogiques. Il a été décidé de ne pas incorporer de mode packet au vu du peu d'utilisateurs potentiels. Les seuls modes numériques sont réservés à la commande à distance et à la télémétrie.

Du point de vue de l'utilisateur, SATEDU représentera un transpondeur configurable avec la modulation FM comme mode prédominant. SATEDU possédera 4 canaux de réception sur la bande 70cm (435 MHz) et 3 canaux en émission dont deux sur la bande 2m (145 MHz) et un sur la bande 13cm (2400 MHz). Un autre canal VHF émission est réservé à la télémétrie. Ainsi nous retrouvons les deux bandes de fréquences utilisées très largement par les satellites amateurs ainsi que la bande 13 cm qui a fait son apparition grâce à AO-40 et qui mérite maintenant d'être développée plus largement, et qui possède un aspect technique expérimental intéressant. L'orbite visée étant de type basse à 800km d'altitude, le Doppler sur cette fréquence devra donc être corrigé.

Modes analogiques

En permanence deux canaux de réception seront ouverts ainsi que deux canaux émission 145MHz.

Cette augmentation du nombre de canaux de réception vise à limiter les brouillages entre stations voulant accéder simultanément au satellite. L'addition des signaux BF démodulés ne génère pas l'effet de capture lorsque sur un même canal deux émissions FM se superposent.

4 canaux de réception pourront être ouverts, permettant le mode conférence à quatre.

Transpondeur linéaire

Le mode transpondeur linéaire utilisera deux canaux UHF réception retransmis sur la bande 13cm.

Réception VLF

Quand le récepteur VLF sera activé, la retransmission se fera sur un canal VHF.

Cette expérience VLF doit permettre d'écouter les ondes électromagnétiques naturelles de la magnétosphère terrestre, signaux à très basses fréquences compriss typiquement entre 1KHz et 10KHz.

Fonctions éducatives

La fonction éducative embarquée consistera à enregistrer des messages envoyés sur un canal réception. Ces messages d'une longueur totale de 2 minutes pourront être réécoutés en VHF en envoyant une commande au satellite. Le décodage de la télémétrie et son interprétation constituent aussi une bonne expérience éducative.

Enfin, le mode « survie de longue durée » ayant pour but d'assurer des fonctions utilisables dès que le satellite n'est plus commandé permettra un fonctionnement minimum à savoir deux canaux UHF retransmis vers un canal VHF en FM. La télémesure ainsi que l'émetteur 13cm étant coupés.

Ce cas de figure n'est bien sur pas souhaitable mais un nombre important de satellites amateurs ont subi des défaillances les rendant totalement inutilisables bien que possédant encore des ressources énergétiques et des modules électroniques intacts.

Les antennes 145 MHz et 435 MHz sont conçues pour obtenir le

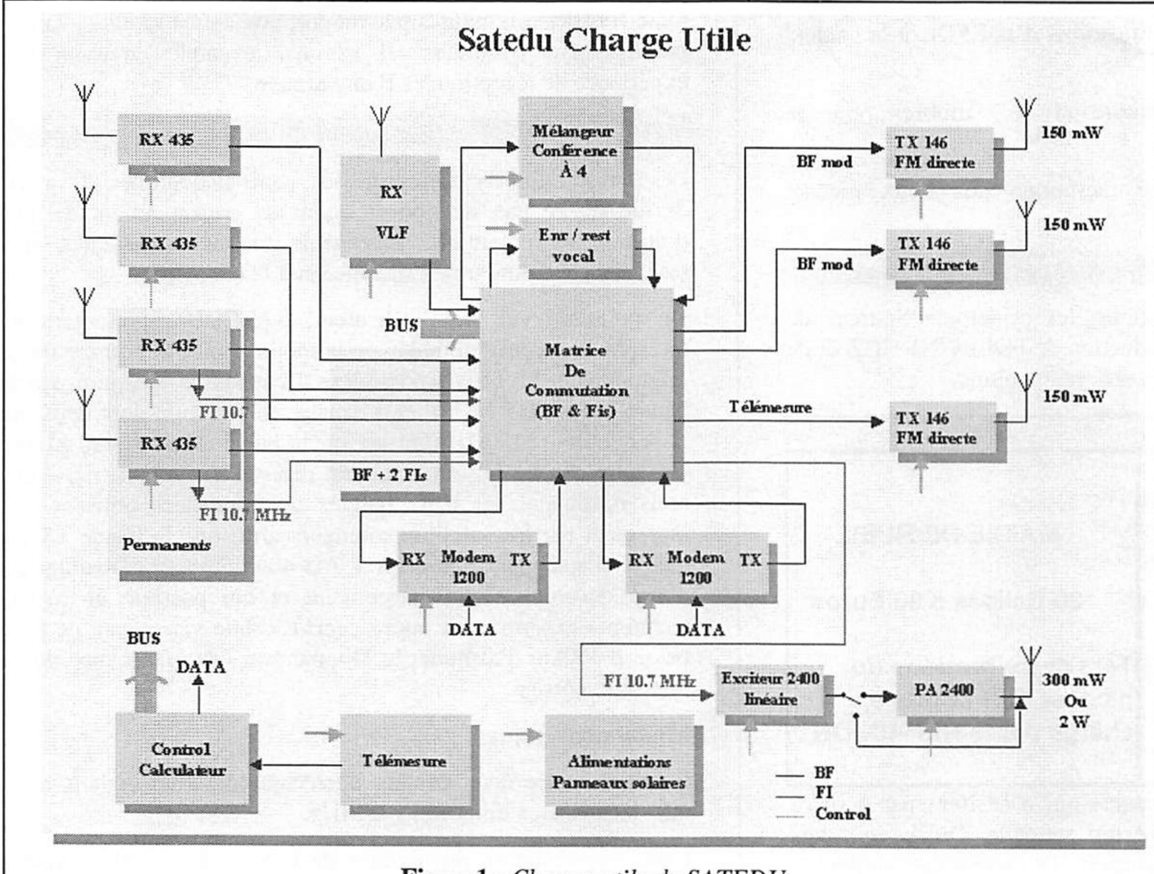


Figure1 : *Charge utile de SATEDU*

meilleur compromis en mode non stabilisé. Ainsi l'orientation de SATEDU aura une très faible incidence sur l'émission et la réception des signaux. La polarisation circulaire ne sera pas obligatoire et un équipement simple suffira car les bilans de liaison seront suffisants.

3 Description de la charge utile

SATEDU comprend les fonctions suivantes :

1. Quatre récepteurs 435 MHz, BP 25kHz, sortie quasi linéaire à 10.7 MHz et sortie BF démodulée FM.
2. Un récepteur VLF de 10 Hz à 20 kHz.
3. Matrice de commutation BF/FI et enregistreur/ lecteur vocal analogique de 120 secondes /modems 1200bps v23 pour la commande
4. 2 émetteurs 145 MHz FM de puissance 160 mW.
5. Un émetteur 145 MHz BPSK pour la télémétrie
6. Un émetteur 2.4 GHz FM et linéaire de puissance 500mW ou 2W.
7. Une interface de mesures structure (senseurs solaires, accéléromètres) et commande des magnétocoupleurs pour la stabilisation d'attitude dans les cas critiques
8. Un calculateur assurant les fonctions suivantes :
    a. collecte des mesures
    b. commande des modules
    c. émission de la télémesure
    d. réception des ordres de commande
    e. messagerie store/forward
    f. auto-surveillance et mise en configuration de survie longue durée

Le synoptique de la charge utile est donné par la figure 1.

Les antennes font aussi parti de la charge utile. L'antenne d'émission 145MHz se compose de deux monopôles parallèles à l'axe Z + sur la diagonale de la face Z+ alimentés en phase. Ces monopôles servent également à la réception VLF. L'antenne réception UHF se compose de quatre monopôles sur les coins de la face Z- et inclinés de 45 degrés suivant l'axe Z-, alimentés en quadrature. L'antenne 13cm est en cours d'étude et une solution consiste en 6 antennes PATCH disposées à 60 degrés sur l'adaptateur de dispositif de séparation lanceur.

Les configurations tiennent compte du bilan énergétique disponible au cours de l'orbite. L'orbite visée étant circulaire à basse altitude (800km), SATEDU rentrera périodiquement en éclipse, et dans ce cas seules les batteries seront capables de fournir l'énergie, dans une proportion moindre qu'avec les panneaux solaires, limitant ainsi le fonctionnement de la charge utile. Le cas idéal serait une orbite héliosynchrone et dans ce cas SATEDU serait constamment illuminé.

Etat présent et suite du projet

La configuration de la charge utile est maintenant bien définie et l'équipe du projet s'approche de la phase d'intégration. Il est important de souligner l'apport de IDEFIX au projet car cela a permis de valider les cartes des émetteurs 145 MHz, les senseurs solaires, les capteurs de température etc…

Les élèves des écoles de la Réunion se rendront fin septembre à Toulouse pour assembler la structure mécanique de SATEDU constituée de panneaux en nida et d'autres éléments structurels tels que poutres, boîtiers. Les différents modules électroniques sont presque achevés et il reste encore le problème crucial des panneaux solaires à résoudre.

Une fois la structure mécanique montée par les élèves de la Réunion, des tests de qualification en vibration et ambiance seront menés à Toulouse.

Les deux lanceurs possibles seront Ariane 5 et Rockot, bien que Ariane 5 soit le plus probable. Si tout va bien le lancement est prévu pour l'année prochaine.

Le site Internet du projet SATEDU à l'adresse **http://www.satedu.net/** vous permettra de trouver de plus amples détails techniques avec des images de dessin CAO de la structure, des informations sur les divers partenaires impliqués dans le projet.

Si le projet vous intéresse et que vous souhaitez apporter votre contribution technique et éducative au projet n'hésitez pas à contacter l'AMSAT France.

73 de l'équipe SATEDU

Avancement du projet CACTUS

Christophe Mercier

Lancé au début de l'été, le projet de ballon Cactus n'a pas été lancé fin août. En effet, l'avancement de la date du « Grand Saut » et des événements personnels n'ont pas permis d'être prêt pour la date prévue. Pour rappel, « le Grand Saut » qui verra un intrépide volontaire se jeter dans le vide depuis 40 000m

d'altitude,

L'équipe envisage de finir l'intégration et de préparer un ballon démonstrateur pour Hamexpo d'Auxerre.

Ce ballon constituera une première étape, d'autres idées de ballons seront réalisées en 2003.

Une professeur des écoles de CE1, envisage de monter un projet pédagogique sur le sujet de l'espace. Elle souhaite avoir des présentations de notre part et réaliser des expériences avec ses élèves. Un ballon simple permettant de mesurer des phénomènes physiques (luminosité, température, humidité, ...) permettrait de réaliser une excellente animation. Il est à noter que les récentes présentations de l'Amsat-France dans des écoles primaires ont montré le grand intérêt des élèves pour le domaine de l'espace. Cela nous encourage à continuer.

Avancement du projet ARISS

Christophe Candebat, F1MOJ

1) Création liste ARISS-F

Afin de mettre en relation tous les participants au projet ARISS/Ecoles, un groupe de discussion ARISS-F a été créé sur Yahoo. Seuls les personnes directement impliquées seront autorisées à participer à ce groupe de discussion. Le but est de partager les expériences, les projets pédagogiques, de répondre aux questions de chacun ,d'organiser au mieux les contacts, de créer une base de données pour les futures écoles candidates.

2) Installation de nouvelles antennes

De nouvelles antennes ont été installées sur l'ISS offrant ainsi de nouvelles fréquences HF, UHF, SHF. Dès que les émetteurs seront à bord de l'ISS nous consacrerons un article complet dans un prochain JAF.

3) Ecoles françaises

Les 2 prochaines écoles françaises candidates à une liaison radio avec les membres d'équipage de l'ISS sont:

- l'école René Mure de Commelle-Vernay (dept 42120)
- l'école Immaculé Conception de Brest (dept 29200)

Une candidature spéciale a été présentée pour une liaison radio à l'occasion de l'Exposcience Jeunesse Aquitaine 2003 qui se tiendra le 16,17, et 18 Mai 2003.

J'espère que nous pourrons annoncer de bonnes nouvelles dans les mois à venir.

4) QSL ARISS

Je vous rappelle que pour obtenir la carte QSL ARISS, il est impératif de joindre dans une enveloppe self adressée 2 coupons réponse internationaux (IRC). Compte tenu du prix exhorbitants (provenance Usa) d'acquisition des cartes QSL (frais annexes: frais bancaires et postaux), il est impératif de joindre ses 2 IRCs pour équilibrer les finances de cette activité. Si cette activité venait a être déficitaire, seules les demandes correctement effectuées seraient honorées.

Colloque AMSAT-UK 2002

Jean-L. RAULT F6AGR

Le XVII ème colloque de l'AMSAT-UK s'est tenu dans les locaux de l'Université du Surrey, à Guildford, près de Londres.

Du 26 au 28 juillet dernier, plus de 90 participants radioamateurs venus de 16 pays et de 4 continents différents (photo 1), ont pu assister à une trentaine de conférences, à des démonstrations (photos 2 et 3) et à des campagnes de mesures (photo 4) organisées sur place. Comme chaque année, une visite a été organisée (photo 5) dans les locaux et labos du SSTL (Surrey Satellite Technology Ltd), organisme dépendant de l'Université du Surrey et qui est maitre d'oeuvre des satellites UoSat (notamment UO-11, UO-21, UO-14 bien connus des radioamateurs).



Photo 1: *Barbecue au bord du lac de l'Université*

Au cours de ces trois jours, plusieurs sessions d'information ont été offertes par Ray W2RS et Jim W3IWI (photo 6) aux débutants qui souhaitaient s'initier aux mystères des satellites radioamateurs.

La place nous manque pour décrire en détail tous les sujets abordés lors de ce colloque.

Certaines conférences présentées par des professionnels du SSTL traitaient des applications nouvelles concernant les petits satellites (prévision des tremblements de terre grâce à la surveillance de l'ionosphère, vol en formation d'ecadrilles de satellites, etc).

Deux astronomes amateurs hollandais ont fait une présentation très applaudie sur les magnifiques prises de vues et montages animés de l'ISS et d'ENVISAT qu'ils ont pu effectuer depuis le sol avec leur téléscope de 200 mm.

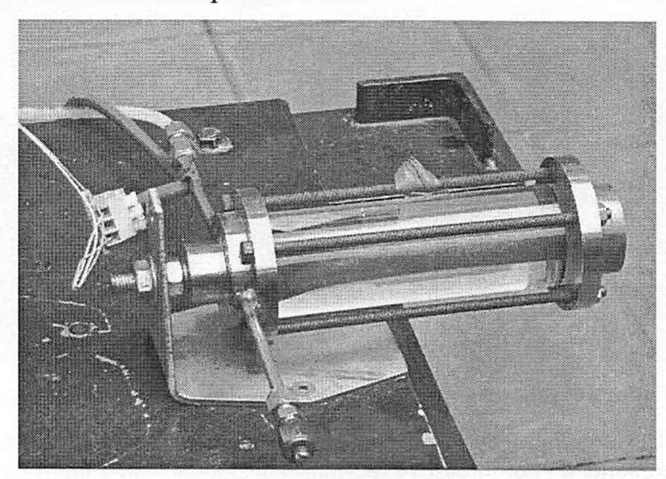


Photo 2 : *Démonstration d'un prototype de propulseur. Plexiglas + oxygène = beaucoup de bruit, peu de fumée et ... 5 kg de poussée !*

Ray W2RS a présenté une étude montrant les mérites comparés de la télégraphie et du mode numérique JT44 dans les liaisons type terre-Lune-Terre.

Peter DB2OS, président de l'AMSAT-DL, a présenté l'avancement du projet de sonde spatiale P5-A destinée à orbiter autour de la planète Mars. Il a précisé que P5-A serait précédé

d'un satellite terrestre P3-E, équipé de répéteurs V/U/SHF.La raison d'être de ce dernier est de servir de banc d'essai pour des équipements destinés à P5-A, et de permettre aux nouveaux venus dans l'équipe de développement d'acquérir une bonne maîtrise des savoirs-faire indispensabls.



Photo 3: *Démonstration réussie de QSO Angleterre / Etats-Unis. Le portable en petite puissance le week-end sur UO-14, c'est possible !*

Concernant AO-40, Bdale KB0G a annoncé que le système de transmissions numériques RUDAK présentait sur 9,6 kbds un déficit de gain de 10 dB, ce qui rend son utilisation plus difficile que prévu.

Il a été constaté qu'à cause d'interférences entre sous-ensembles embarqués, le fonctionnement simultané de RUDAK et des voies analogiques était preque impossible.

Les utilisateurs terrestres des répéteurs CW/BLU d'AO-40 se plaignent parfois du temps accordé au mode RUDAK, au détriment de leurs QSO analogiques.

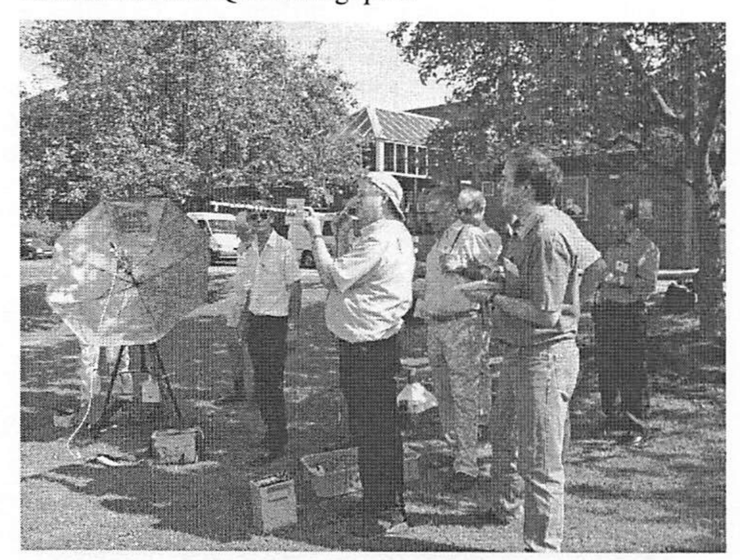


Photo 4 : *Campagne de mesures de performances d'antennes 2,4 GHz*

Il faut comprendre que RUDAK est actuellement utilisé pour exploiter de nombreuses expériences techniques ou scientifiques embarquées à bord du satellite (mesures GPS de la NASA, mesures de radiations, images des caméras CCD, etc).

Les expériences GPS devraient cesser prochainement, car les récepteurs de navigation embarqués vont rapidement être mis hors d'usage par les ions lourds que AO-40 rencontre à chaque orbite en traversant les ceintures de Van Allen. Plus de temps devrait donc pouvoir être consacré au trafic en modes analogique.

Quelques informations supplémentaires, en vrac:

Une équipe israélienne envisage d'ouvrir le satellite GO-32 au trafic PACSAT.

L'AMSAT-ZL mène un projet de satellite amateur Kiwisat.

Robin VE3FRH, président de l'AMSAT-NA a présenté le projet américain de satellite Eagle qui devrait comporter des montées en bandes L et U et une descente en bande S. Pour la réalisation de ce satellite, l'AMSAT-NA fait appel à un constructeur privé.

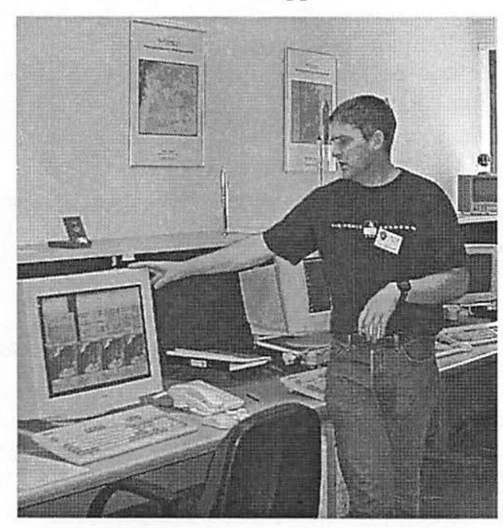


Photo 5 : *Chris G7UPN, bien connu des utilisateurs du logiciel PACSAT WiSP, présente la Station Sol du SSTL.*

Jim W3IWI a présenté lui un deuxième projet de satellite américain, AMSAT Oscar E qui pourrait comporter 4 récepteurs VHF FM, 2 émetteurs UHF, un récepteur multimodes 28MHz/1,3 GHz, un récepteur 100 KHz/30 MHz et 6 modems GMSK.

L'AMSAT-France, représentée par Jean-Louis F6AGR, a fait un exposé complet sur le projet IDEFIX.

Le texte de bon nombre des conférences est édité dans un recueil Proceedings qui sera bientôt disponible.

De nombreux détails concernant ce colloque (programme détaillé des conférences, photos, etc) sont accessibles sur le site de l'AMSAT-UK (http://www.uk.amsat@amsat.org).

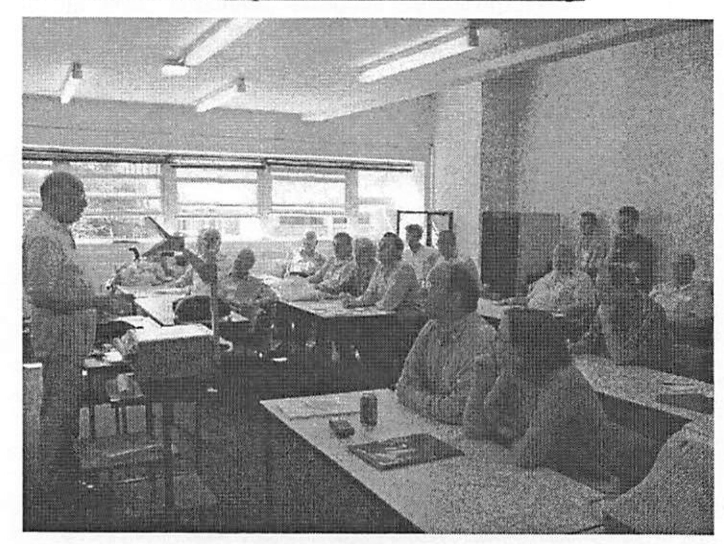


Photo 6 : *Ray W2RS devant un auditoire de débutants attentifs.*

Le prochain colloque est programmé du 25 au 27 juillet 2003.

Si vous maitrisez un tant soit peu la langue anglaise, nous ne pouvons que vous encourager à vous rendre l'année prochaine à Guilford. Proche de Londres, l'Université du Surrey est facilement accessible (en train ou en voiture par le Tunnel sous

la Manche, par exemple).

Un hébergement sur place est assuré sur le Campus en chambre d'étudiant.

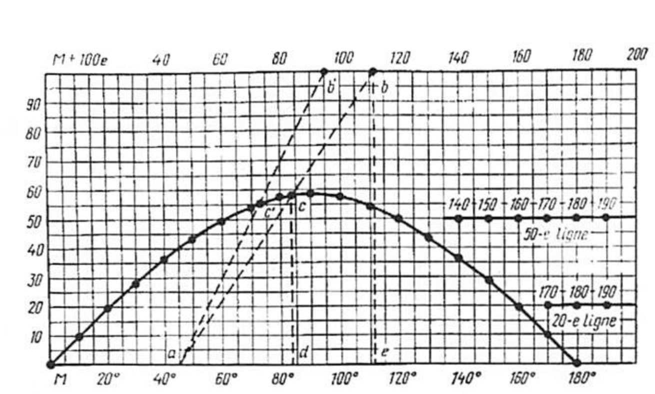
Les colloques AMSAT-UK sont une occasion unique de cotoyer les principaux acteurs au niveau mondial qui sont les moteurs du radioamateurisme spatial.

Initiation aux mouvements des satellites

Christophe Mercier

Dans le dernier article nous avons déterminé l'équation de Kepler. Cette équation comme nous l'avons vue ne peut se résoudre que par des itérations. De nombreuses études ont été menées pour essayer de trouver la meilleure manière de résoudre cette équation. L'objectif principal est de réduire le nombre d'opérations, notamment trigonométriques.

Lorsque l'on ne possède pas de calculateur, il est possible d'utiliser des abaques tel que ceux de la figure 1 et figure 2.



Abaque pour la résolution approchée de l'équation de Kepler

Figure 1

Equation de Kepler pour l'ellipse :

$M = 2\pi t/T = E - e \sin E$

Anomalie excentrique E (degrés)

Anomalie moyenne M

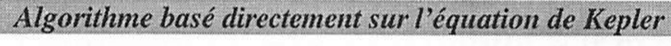
Excentricité e

Nomogramme de l'Eq. de Képler pour les orbites elliptiques

Figure 2

Nous allons implémenter deux méthodes pour trouver une solution puis les comparer au travers de deux exemples :

- Cas 1 : e = 0.72 et Anomalie Moyenne = 50°
- Cas 2 : e = 0.72 et Anomalie Moyenne = 4 °



Algorithme basé directement sur l'équation de Kepler

Nous prendrons pour valeur initiale :

$$E_0 = M$$

Puis nous calculerons de manière itérative le calcul suivant :

$$E_{i+1} = M + e \sin(E_i)$$

Tant que $E_{i+1} - E_i = 0$

Une implémentation en JAVA de ce code est fourni ci- dessous :

```
package org.avmdti.josast.modele;
import org.avmdti.util.Mathematique.Mathematique;
import org.avmdti.util.Mathematique.angleConv;

public class KeplerFixPpoint implements Kepler {
private static double Epsilon = 1.0e-14;

public double Calcul(double MeanAnomaly,double Eccentricity)
 {
   double Ei, Ei1; // Eccentric Anomaly utilisé pour les calculs
   double Error =0; // erreur
   Ei = MeanAnomaly ; // Initialisation
   do {
    Ei1= Eccentricity * Math.sin(Ei) + MeanAnomaly;
     Error = Ei1-Ei;
     Ei=Ei1;
   } while (Mathematique.ABS(Error) >= Epsilon); // tant que l'erreur est inférieur à une certaine valeur
  return Ei1;
 }
// programme de test
public static void main(String[] args) {
Kepler K = new KeplerFixPpoint();
System.out.println("Test kepler Fix Point : 50 ° , E = 0,72");
K.Calcul(angleConv.DegToRad(50),0.72);
System.out.println("Test kepler Fix Point : 4 ° , E = 0,72");
K.Calcul(angleConv.DegToRad(4),0.72);
}
}
```

Pour tester l'algorithme nous allons utiliser deux cas de test :

Nous pouvons remarquer que dans le deuxième cas il faut plus de 82 itérations pour obtenir une solution tandis que dans le premier cas il faut seulement 9 itérations.

```
Test kepler Fix Point : 50 ° , E = 0,72
No :0 Ei =1.424216625042829  Error =0.5515519990456642
No :1 Ei =1.5849436457966555 Error =0.1607270207538265
No :2 Ei =1.5925925744103395 Error =0.007648928613684047
No :3 Ei =1.5924936052603444  Error =-9.896914999507622E-5
No :4 Ei =1.592495154764435   Error =1.5495040905921798E-6
No :5 Ei =1.5924951305590547  Error =-2.4205380366737472E-8
No :6 Ei =1.592495130937189   Error =3.7813441267076087E-10
No :7 Ei =1.5924951309312818  Error =-5.907274669425533E-12
No :8 Ei =1.5924951309313742  Error =9.237055564881302E-14
No :9 Ei =1.5924951309313728  Error =-1.3322676295501878E-15

Test kepler Fix Point : 4 ° , E = 0,72
No :0 Ei =0.1200378311755434   Error =0.050224661095770215
No :1 Ei =0.15603300183091368  Error =0.03599517065537028
No :2 Ei =0.18170162689165276  Error =0.02566862506073908
No :3 Ei =0.19991965286274532  Error =0.018218025971092566
No :4 Ei =0.21279839099899212  Error =0.012878738136246792
No :5 Ei =0.2218742850103156   Error =0.009075894011323471
No :6 Ei =0.22825518111258647  Error =0.006380896102270883
No :7 Ei =0.23273355029512394  Error =0.004478369182537467
No :8 Ei =0.2358726989374587   Error =0.003139148642334777
No :9 Ei =0.238071128538193   Error =0.0021984296007342974
No :10 Ei =0.23960976157428326  Error =0.0015386330360902534
No :11 Ei =0.24068612963312863  Error =0.0010763680588453672
No :12 Ei =0.24143887469735115  Error =7.527450642225153E-4
No :13 Ei =0.24196517981017623  Error =5.263051128250873E-4
No :14 Ei =0.2423331044653897   Error =3.679246552134585E-4
No :15 Ei =0.24259028155735213  Error =2.57177091962435E-4
```

```
No :16 Ei =0.24277003289155746  Error =1.7975133420533584E-4
No :17 Ei =0.2428956614822003  Error =1.2562859066256316E-4
No :18 Ei =0.24298346025217854  Error =8.779876995851366E-5
No :19 Ei =0.24304481905708808  Error =6.135880490953927E-5
No :20 Ei =0.24308769930864965  Error =4.288025156157227E-5
No :21 Ei =0.24311766554114106  Error =2.9966232491407396E-5
No :22 Ei =0.24313860681238142  Error =2.094127124036005E-5
No :23 Ei =0.24315324108690334  Error =1.4634274521918567E-5
No :24 Ei =0.24316346783213827  Error =1.022674523493139E-5
No :25 Ei =0.24317061447924065  Error =7.146647102385106E-6
No :26 Ei =0.243175608683513  Error =4.9942042723571944E-6
No :27 Ei =0.24317909871714632  Error =3.4900336333132387E-6
No :28 Ei =0.24318153760856498  Error =2.4388914186546096E-6
No :29 Ei =0.24318324194370972  Error =1.7043351447365573E-6
No :30 Ei =0.2431844329589269  Error =1.1910152171723531E-6

… Ligne volontairement suprimées …

No :50 Ei =0.24318719423845792  Error =9.186590932408478E-10
No :51 Ei =0.24318719488043  Error =6.419720866013279E-10
No :52 Ei =0.2431871953290493  Error =4.4861930836859187E-10
No :53 Ei =0.24318719564255092  Error =3.135016135580315E-10
No :54 Ei =0.24318719586163035  Error =2.1907942127086244E-10
No :55 Ei =0.24318719601472616  Error =1.5309581380407167E-10
No :56 Ei =0.2431871961217117  Error =1.0698553154497858E-10
No :57 Ei =0.24318719619647472  Error =7.476302910092159E-11
No :58 Ei =0.2431871962487202  Error =5.224548571547416E-11
No :59 Ei =0.2431871962852301  Error =3.65099062094032E-11
No :60 Ei =0.24318719631074376  Error =2.5513646750852104E-11
No :61 Ei =0.24318719632857305  Error =1.7829293597060314E-11
No :62 Ei =0.24318719634103242  Error =1.2459366871553357E-11
No :63 Ei =0.24318719634973918  Error =8.706757537169096E-12
No :64 Ei =0.2431871963558236  Error =6.084410753004477E-12
No :65 Ei =0.24318719636007546  Error =4.251876628558193E-12
No :66 Ei =0.24318719636304675  Error =2.9712898808043064E-12
No :67 Ei =0.2431871963651231  Error =2.0763391006539678E-12
No :68 Ei =0.2431871963665741  Error =1.4510059820338483E-12
No :69 Ei =0.24318719636758807  Error =1.0139666883901555E-12
No :70 Ei =0.24318719636829667  Error =7.085998454670062E-13
No :71 Ei =0.24318719636879182  Error =4.951594689828198E-13
No :72 Ei =0.24318719636913788  Error =3.460565167756613E-13
No :73 Ei =0.2431871963693797  Error =2.418065747633591E-13
No :74 Ei =0.24318719636954866  Error =1.6897594434794883E-13
No :75 Ei =0.24318719636966674  Error =1.180722186688854E-13
No :76 Ei =0.24318719636974928  Error =8.254508188088039E-14
No :77 Ei =0.24318719636980696  Error =5.767608612927688E-14
No :78 Ei =0.24318719636984726  Error =4.030109579389318E-14
No :79 Ei =0.2431871963698754  Error =2.8144153674247718E-14
No :80 Ei =0.24318719636989505  Error =1.965094753586527E-14
No :81 Ei =0.24318719636990882  Error =1.3766765505351941E-14
No :82 Ei =0.24318719636991842  Error =9.603429163007604E-15
```

Algorithme basée sur la méthode de Newton

Dans le cas de la méthode de Newton, nous utiliserons la formule suivante :

$$E_{i+1}=E_i-\frac{E_i-e\sin(E_i)-M}{1-e\cos(E_i)}$$

Nous prendrons comme dans le cas précédent :

$$E_0 = M$$

Une implémentation en JAVA de ce code est fourni ci- dessous :

```
package org.avmdti.josast.modele;
import org.avmdti.util.Mathematique.*;

public class KeplerNewton implements Kepler {
        /**
        * @param= MeanAnomaly Anomalie moyenne
        * @param= Excentriciy exentricite de l'ellipse
        */
private static double Epsilon = 1.0e-14;
public   double Calcul(double MeanAnomaly,double
Eccentricity)
        {
double Ei, Ei1;              // Eccentric Anomaly
utilisé pour les calculs
double Error;             // erreur
double res;       //

Ei = MeanAnomaly ;        // Initialisation
do {
Ei1= Ei - ((Ei - Eccentricity * Math.sin(Ei) -
MeanAnomaly) / (1 - Eccentricity * Math.cos(Ei)));
Error = Ei1-Ei;
Ei=Ei1;
   } while (Mathematique.ABS(Error) >= Epsilon); //
tant que l'erreur est inférieur à une certaine valeur
             return Ei1;
 }
public static void main(String args[]) {
Kepler K = new KeplerNewton();
System.out.println("Test kepler Newton : 50 ° , E =
0,72");
K.Calcul(angleConv.DegToRad(50),0.72);
System.out.println("Test kepler Newton : 4 ° , E =
0,72");
K.Calcul(angleConv.DegToRad(4),0.72);
}
}
```

Nous utilisons les mêmes patterns de test que pour le cas précédent. Nous obtenons les résultats suivants :

```
Test kepler Newton : 50 ° , E = 0,72

No :0 Ei =1.8993944607696633  Error =1.0267298347724987
No :1 Ei =1.6192376046392036  Error =-0.2801568561304597
No :2 Ei =1.5927437156094402  Error =-0.026493889029763462
No :3 Ei =1.592495152826064  Error =-2.4856278337614945E-4
No :4 Ei =1.5924951309313728  Error =-2.1894691171198133E-8
No :5 Ei =1.5924951309313728  Error =0.0

Test kepler Newton : 4 ° , E = 0,72

No :0 Ei =0.248070379585064  Error =0.17825720950529084
No :1 Ei =0.2431941298895903  Error =-0.004876249695473706
No :2 Ei =0.2431871963837775  Error =-6.93350581279506E-6
No :3 Ei =0.24318719636994077  Error =-1.3836737311478942E-11
No :4 Ei =0.2431871963699407  Error =-5.551115123125783E-17
```

Dans ce cas nous n'avons besoins que de 5 et 4 itérations.

Conclusion

Le choix d'un algorithme pour résoudre l'équation de Kepler n'est pas sans impact sur le performance générale d'un logiciel de prédiction de position de satellite. En effet pour une implémentation donnée, il peut être nécessaire de faire 10 fois plus d'opérations que pour une autre. C'est ce qui se passe pour le pattern de test N°2. Or le calcul de la position du satellite sur son orbite doit être effectué à chaque prédiction, d'ou un temps de traitement qui peut devenir prohibitif. Surtout si l'on utilise un processeur peu performant (micro contrôleur 8 bits) ou si l'on cherche à obtenir des prédictions très rapprochées (inférieure à la seconde) pour obtenir un contrôle optimum du doppler.

Il est à noter que la valeur d'initialisation n'est pas sans conséquence sur le nombre d'itérations.

Il existe de nombreuses études cherchant à réduire le nombre d'itération tout en permettant d'obtenir des résultats corrects pour toutes valeurs de l'excentricité et de l'Anomalie Moyenne. Nous en resterons là car ce n'est pas le but de cette série d'articles.

Illustration :

- Figure 2 issue du livre « mouvement des corps célestes » de Guy Stevins
- Figure 1 issue du livre « recueil de problèmes et d'exercices pratiques d'astronomie ».

2001 : l'odyssée des radioamateurs à bord de la Station Spatiale Internationale (ISS)

Frank H. Bauer, KA3HDO, Lou McFadin, W5DID, Will Marchant, KC6ROL, et Carolynn Conley, KD5SJO
(Traduction F6BXM 08/2002)

Introduction

En 1996, après la première rencontre des partenaires internationaux de la toute nouvelle équipe des radioamateurs sur la station spatiale internationale (ARISS), nous sommes tous repartis avec un « optimisme prudent » en pensant que nous serions capables de développer, de mettre en place et d'activer une station radioamateur à bord d'ISS. Ce rêve optimiste d'une poignée de radioamateurs internationaux est devenu une réalité. L'année 2001 va rentrer dans l'histoire comme étant l'année ou la station radioamateur ARISS est devenue opérationnelle.

Figure 1 : Emplacement des antennes 2 mètres sur le module FGB,

C'était une bonne chose que ceux qui étaient impliqués dans le développement et la mise en place du matériel n'aient aucune idée des défis qu'ils auraient à relever. Autrement, ils auraient abandonné tout de suite. Les défis que cette équipe internationale a relevés sont énormes. Nous étions la première "charge utile" à voler à bord d'ISS et personne à la NASA ni à l'agence spatiale russe ne savait vraiment comment nous devrions êtres qualifiés. Nous avons répété 2 ou 3 fois plusieurs test de qualification pour le vol pour satisfaire toutes les exigences des différents organismes : la navette, l'équipe ISS des USA et l'équipe russe d'ISS. Nous avons du surmonter aussi les barrières culturelles résultant d'un travail en équipe internationale. Quinze jours avant le lancement du premier matériel radioamateur, nous étions toujours au bord du gouffre. Le problème cette fois, était que nous n'avions pas satisfaits aux exigences EMI russes. Mais nous avons continué, et tout s'est bien passé.

Ces pages vous montrent un aperçu de l'équipement actuellement embarqué à bord de la station ISS, et le matériel en attente de mise en service pour les 12 mois à venir, et également notre vision du futur à long terme.

Vols spatiaux habités et radioamateurisme – un couple parfait

L'activité radioamateur à bord d'ISS (ARISS) est une vitrine pour les équipes qui ont défriché le développement et l'utilisation des équipements radioamateurs à bord des vaisseaux spatiaux habités. L'équipe SAREX (Shuttle/Space Amateur Radio Experiment) a permis à Owen Garriott, W5LFL, de devenir le premier astronaute radioamateur qui à utilisé du matériel radioamateur depuis l'espace. En appelant "W5LFL depuis la navette spatiale Columbia" Owen a fait des centaines de QSO depuis la navette pendant la mission STS-9 en 1983. Depuis, les équipes de radioamateurs aux USA (SAREX), en Allemagne (SAFEX), et en Russie (MIREX) ont continué le développement et l'utilisation des équipements radioamateurs à bord des navettes de la NASA et de la station spatiale russe MIR. L'équipe ARISS, représentant 10 pays, a été fondée en 1996 pour développer, mettre en orbite, et opérer des équipements radioamateurs à bord de la station spatiale internationale.

Grâce à ARISS, la communauté radioamateur peut converser avec les astronautes et les cosmonautes à bord d'ISS. Les buts principaux des opérations ARISS sont quadruples :

1) Activité éducative au travers de contacts entre les astronautes et des écoles.
2) Contacts aléatoires avec la communauté radioamateur.
3) Liaisons programmées avec les familles et les amis des astronautes.
4) Expériences de communications avec ISS. Quelques écoles sont choisies à travers le monde pour des contacts préprogrammés avec l'équipage d'ISS. Une dizaine d'étudiants ou plus, posent des questions directement aux astronautes, la nature de ces contacts concrétise le premier but du programme ARISS – qui est de développer l'intérêt des étudiants pour la science, la technologie et le radio amateurisme. Plus de 200 écoles ont participé à des contacts préprogrammés depuis que la première station radioamateur a volé dans l'espace sur la navette spatiale.

Emplacement du « Shack » radioamateur

L'équipement radioamateur d'ISS se situe en deux endroits. Les contacts sur 2 mètres ont été effectués en premier sur le module russe (FGB), appelé Zarya, à l'aide des antennes russes utilisées à l'origine pour l'arrimage du FGB. Ces antennes calculées pour une utilisation sur des fréquences proches de la bande 2 mètres, (voir la figure 1) ne sont plus utilisées par les russes et peuvent êtres utilisées en permanence par l'équipe des radioamateurs d'ISS. C'est donc l'emplacement actuel de la station radioamateur d'ISS.

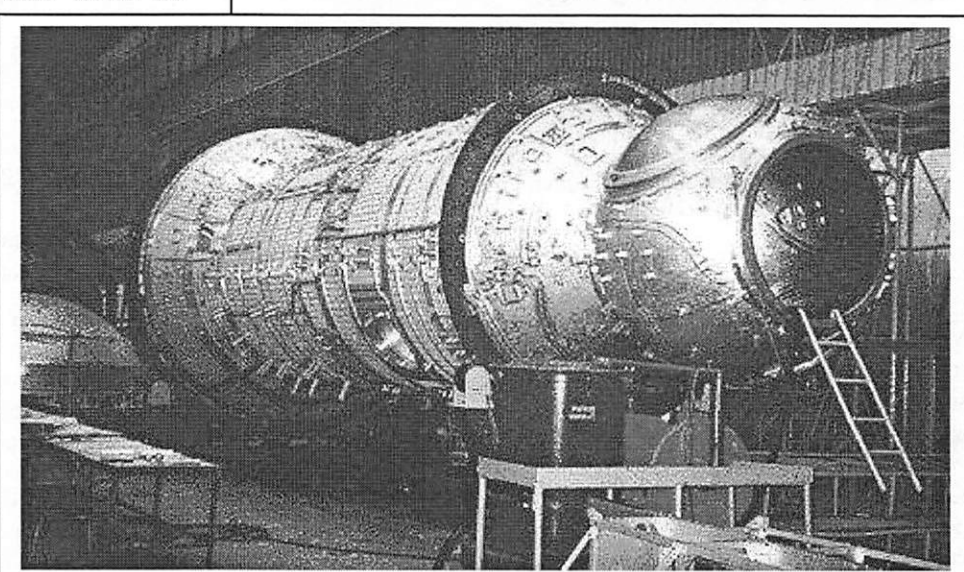


Figure 2 : Service Module and FGB

A la fin de l'année 2000, un ensemble de 4 antennes développées par l'équipe des radioamateurs d'ISS sont prévues pour être mises en service. Un fois que ces antennes seront

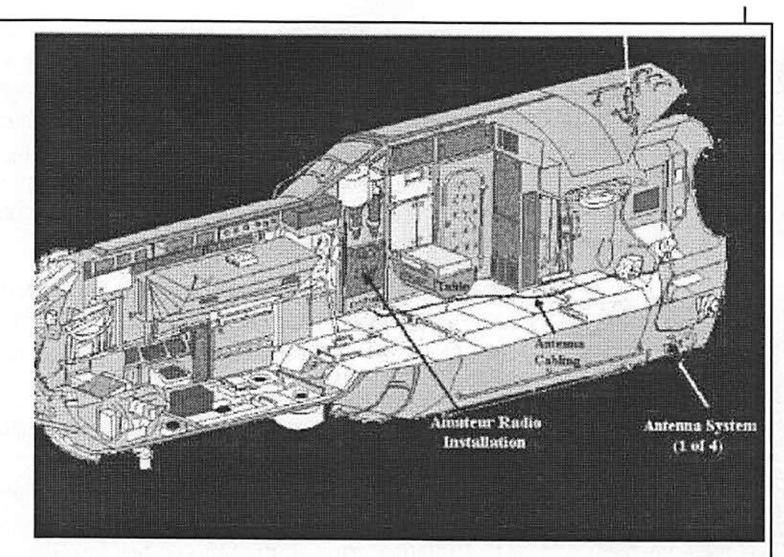


Figure 3 : Emplacement du matériel radioamateur d'ISS dans le module de service,

mises en place et vérifiées, l'emplacement de la station sera situé dans le module de service russe (SM) appelé Zvezda. Voir la figure 2.

La station radioamateur sera installée à l'emplacement 426 dans le module de service (SM), juste à côté de la table des repas.

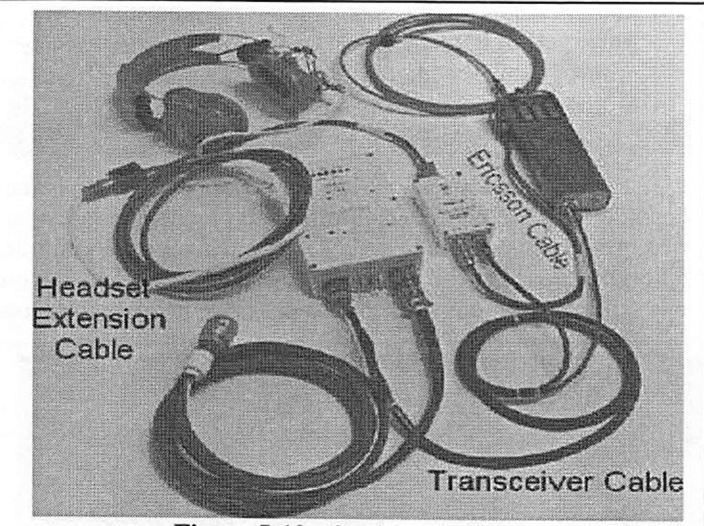


Figure 5-10 : Cordons et câbles,

Voir la figure 3. Avec ces deux emplacements, des transmissions sur plusieurs bandes peuvent êtres activées simultanément.

Aperçu du matériel

Le premier matériel radioamateur pour ISS a été lancé par la navette Atlantis, vol STS-106, le 8 septembre 2000. Ce premier équipement comprenait deux appareils portables Ericsson, un adaptateur d'alimentation, un module d'adaptation pour les connexions, un module packet radio, un casque et un ensemble de cordons pour les connexions (voir les figures 4 et 5).

La station radioamateur peut fonctionner en phonie ou en numérique (packet) avec les stations radioamateurs en vue d'ISS. Cette configuration peut être utilisée en présence d'un opérateur pour la phonie, et en mode packet, avec ou sans la présence d'un opérateur.

La fonction de chaque élément composant la station est récapitulée ci-dessous :

A Portable Ericsson (série M-PA)Il y a deux appareils à bord, un poste VHF qui reçoit et émet en FM, de la phonie ou du packet sur la bande 2 mètres (144 à 146 MHz), et un poste UHF qui reçoit et émet en FM, de la phonie ou du packet sur la bande radioamateur des 70 centimètres (435 à 438 MHz). Les deux postes sont de marque Ericsson (M-PA), ce sont des appareils du commerce. Ces deux appareils sont identiques du point de vue présentation et possibilités, mais ont été spécialement alignés sur les différentes bandes. Chaque poste est programmé sur 4 banques de 16 paires de fréquences (donnant un total de 64 paires de fréquences). Actuellement, seul le poste 2 mètres a été utilisé. Ces appareils sont alimentés en 7.5 V par ISS au travers d'un convertisseur DC/DC placé dans le module d'adaptation d'alimentation. Les boutons sur le haut du coffret sont utilisés pour commander l'appareil, avec les informations affichées sur un afficheur à 8 digits sur le devant du poste. Une puissance de 5 Watts est disponible sur tous les canaux programmés. Le poste possède un boîtier en aluminium moulé. Le poste de base mesure 2.7x1.5x4.6 inches (69x38x117 mm). Voir la figure 6.

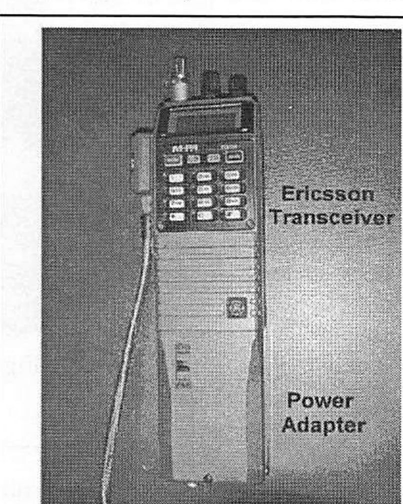


Figure 6 : Transceiver et adaptateur d'alimentation

b. Adaptateur d'alimentation – Cet adaptateur consiste en un convertisseur de tension spécialement développé de 12 V à 7.5 V DC/DC qui transforme le 12 V continu venant de l'alimentation dans le module packet radio en 7.5 V qui alimente le transceiver. Un régulateur à découpage 12.0V vers 7.5V a été monté dans un boîtier plastique standard de batteries Ericsson. L'adaptateur d'alimentation s'enclenche à la base du transceiver à la place du « pack » de batteries (voir la figure 6).

c. Module d'adaptation des connexions – Permet de relier le transceiver d'ISS avec le casque et également avec le magnétophone standard de l'équipage (voir la figure 7). Il procure aussi une interface BF avec le module packet radio et deviendra l'interface primaire avec l'équipement SSTV.

d. Ordinateur de la station (SSC) – Le matériel d'ISS était supposé servir de terminal de données pour le trafic packet radio. Mais à cause du manque d'ordinateurs disponibles à bord d'ISS, la station radioamateur n'a pas encore eu le sien. Cet ordinateur servira aussi comme interface vidéo et logiciel pour le système SSTV qui est prévu dans un futur proche. Des négociations sont en cours pour êtres certain qu'un ordinateur dédié sera disponible pour les opérations ARISS.

e. Module packet radio – Ce module contient l'alimentation primaire pour la station radioamateur d'ISS. Un maximum de 3 Ampères sous une tension de 28 Volts peut être

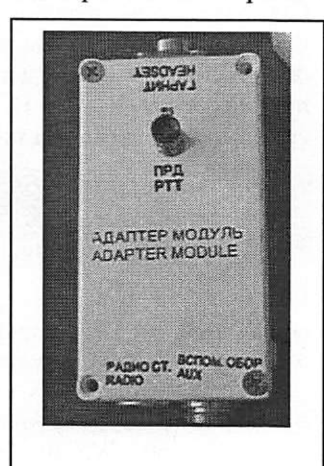


Figure 7 : Module d'adaptation,

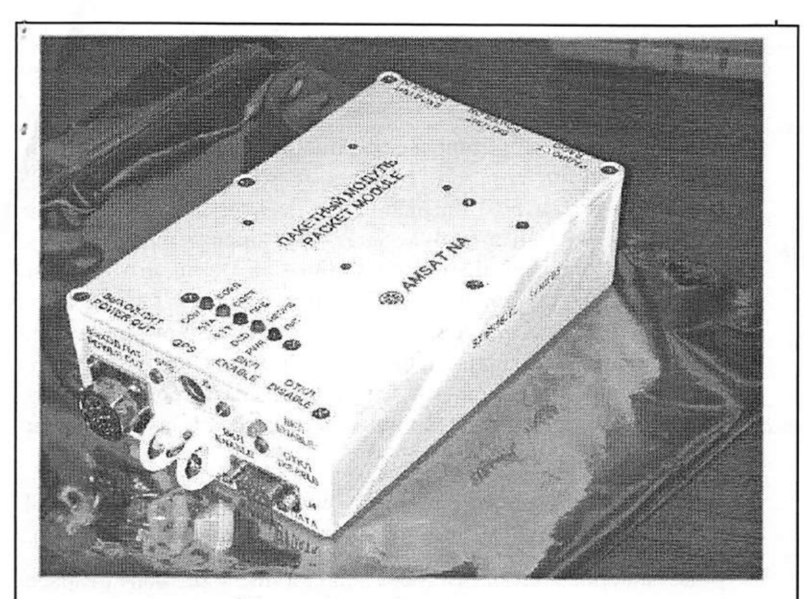


Figure 8: Module packet radio,

fourni aux différents éléments qui constituent la station radioamateur d'ISS. Dans ce module , est incorporé un TNC PacComm Picopacket (voir figure 8)

f. Casque : un casque du type aviation de marque David Clark, similaire à ceux utilisés dans plusieurs missions de la navette, a été configuré pour fonctionner sur la station d'ISS. Voir la figure 9.

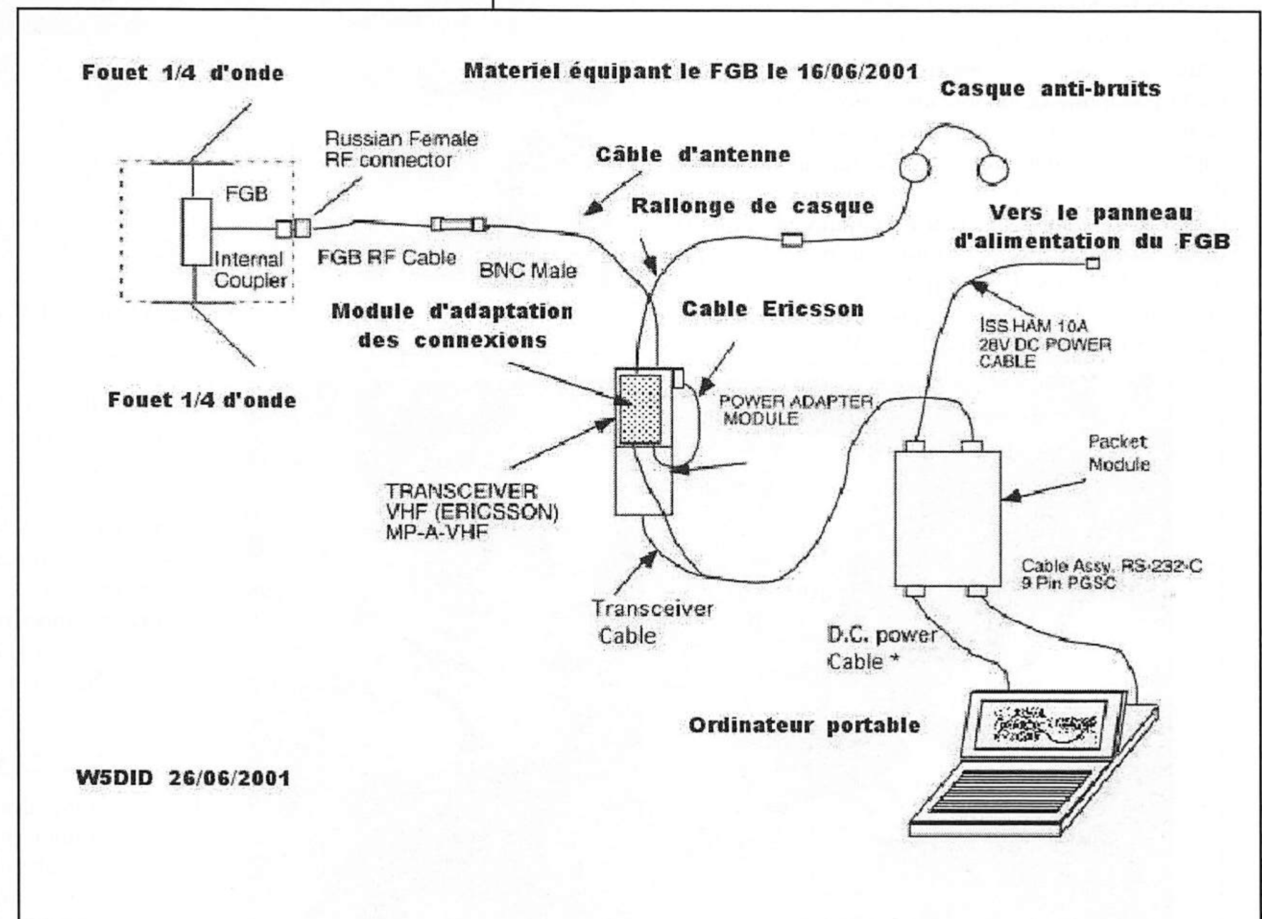
g. Différents cordons : ci-dessous une liste de cordons nécessaires: voir la figure 10.

I. câble d'antenne – relie le transceiver au connexions des antennes dans la module de service ou dans le FGB.

II. Câble Ericsson – branché sur le poste, il relie l'appareil au module d'adaptation des connexions

III. transceiver câble – transporte le courant d'alimentation venant du module packet radio vers l'adaptateur d'alimentation, et contient aussi la liaison BF entre le module packet radio et le module d'adaptation des connexions.

IV. ISS HAM 10A 28VDC Câble d'alimentation – relie le 28 VDC (Russe) au 28VDC (U.S.) en utilisant une prise standard du module de service FGB 10A.



V. rallonge du casque – raccorde le module d'adaptation avec le casque. C'est une rallonge qui donne à l'équipage une plus grande mobilité. Et qui est équipée d'une commande PTT du côté du casque.

VI. câble RS232 – permet la liaison série entre le module packet radio et l'ordinateur portable (SSC).

VII. câble d'alimentation DC d'un SSC – un ordinateur (SSC) peut être relié sur la sortie POWER OUT du module packet radio via ce cordon.


Figure 9 : Casque,

Développements matériels à venir

Mise à jour du module packet

Actuellement, le système packet n'a pas encore été relié à un ordinateur à cause du manque d'ordinateurs disponibles à bord d'ISS. Ainsi, juste après avoir mis le système packet en service, on a découvert que la pile de sauvegarde de la RAM était morte. A cause de ces deux évènements, le système packet a fonctionné en mode "digipeater" en utilisant les paramètres par défauts stockés en ROM (y-compris l'indicatif « Nocall »). Un nouveau module packet radio est prévu pour corriger ces problèmes et ajouter de nouvelles possibilités. Le nouveau TNC contiendra une mémoire ROM spécialement développée avec les valeurs standards radioamateur d'ISS par défaut, les indicatifs russe et américains, une nouvelle pile, et une mémoire étendue (jusqu'à 1 Mo). Et comme le module packet radio sert d'alimentation à la station, l'équipe d'ARISS a décidé de laisser les deux modules à bord d'ISS. L'ancienne version servira d'alimentation pour une des deux stations (FGB ou module de service). La nouvelle version servira au packet radio. Le nouveau module packet radio a été mis en orbite par la navette Discovery STS-105 le 10 août

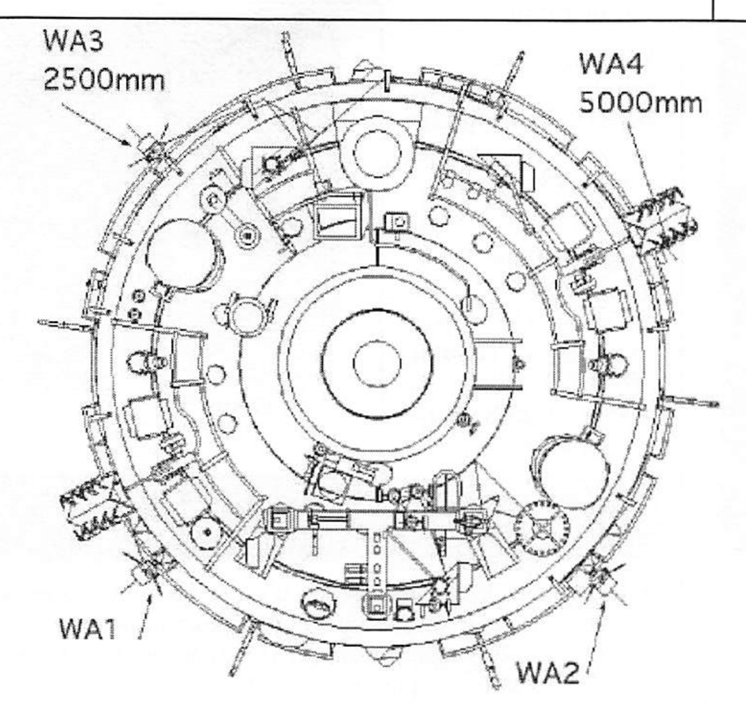


Figure 11 : Emplacement des antennes, vue de l'extrémité du module de service,

2001.

Les antennes

Les antennes spécialement conçues pour ISS permettront d'utiliser la HF (bandes 20 mètres, 15 et 10 mètres), les VHF (2 mètres), les UHF (70 cm), et les bandes hyper (bandes L et S). Ces antennes à double usage, permettront aussi la réception des signaux vidéo du système russe EVA (sur 2.0 GHz). Cette possibilité de double utilisation est la première raison qui a fait que l'équipe ARISS a pu accéder a 4 supports d'antennes placés à l'extérieur du module de service. Un total de 4 antennes ont été développées pour utiliser au maximum ces supports. Celles-ci seront installées tout autour de l'extrémité du module de service. Voir la figure 11. Trois des antennes (WA1-WA3) comprendront des antennes VHF/UHF « rubans » flexibles. WA4 comprendra une antenne HF de 2.5 mètres. Les antennes ont été développées par les partenaires américains, italiens et russes de ARISS.

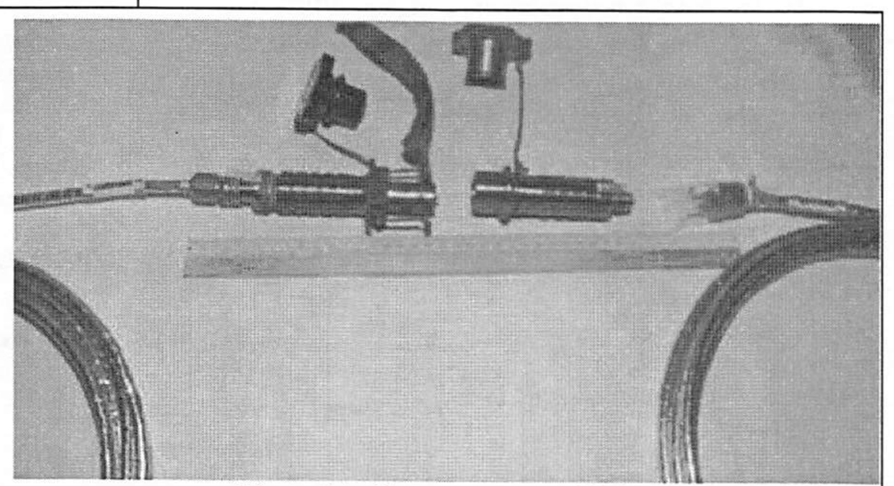
Les antennes sont composées d'une plaque de montage, d'un isolant, d'un clip de fixation russe, l'antenne "ruban" VHF/UHF (ou I1F) en métal flexible avec une collerette de montage en Delrin (polyacetate), une antenne plate pour les bandes L/S en spirale avec un radôme en Delrin, un diplexeur et des câbles de connexion HF. Voir la figure 12. Les antennes sont fixées mécaniquement sur les rampes d'origine russe, comme montré sur la figure 13, en utilisant une fixation de type « pince à linge » sur les rampes. Les raccords HF sont réalisés avec 4 traversées qui ont raccordés à un connecteur spécial EVA. Voir la figure 14.

Les antennes sont programmées pour êtres lancées sur le vol UF-1/STS-108. Ce tir est prévu pour la fin novembre.

Les antennes seront installées pendant une sortie dans l'espace (EVA) par l'équipage de l'expédition 4. Cet équipage a reçu un entraînement intensif sur l'installation des antennes en piscine au centre d'entraînement des cosmonautes Gagarine (GCTC) à la cité des étoiles en Russie. Voir la figure 15.

SSTV

Le système de télévision à balayage lent (SSTV) pour la station radioamateur d'ISS est en cours de développement. Ce système consistera en une interface logicielle, développée par l'équipe MAREXNA et une interface matérielle, développée par l'équipe d'ARISS. Des prototypes du matériel et du logiciel ont été réalisés et la fabrication du modèle de vol a commencé. Le système SSTV permettra d'envoyer et de recevoir des images numériques fixes de façon manuelle ou automatique. L'équipe d'ARISS espère que le système SSTV sera opérationnel courant 2002.


Figure 14 : Connecteur russes EVA,

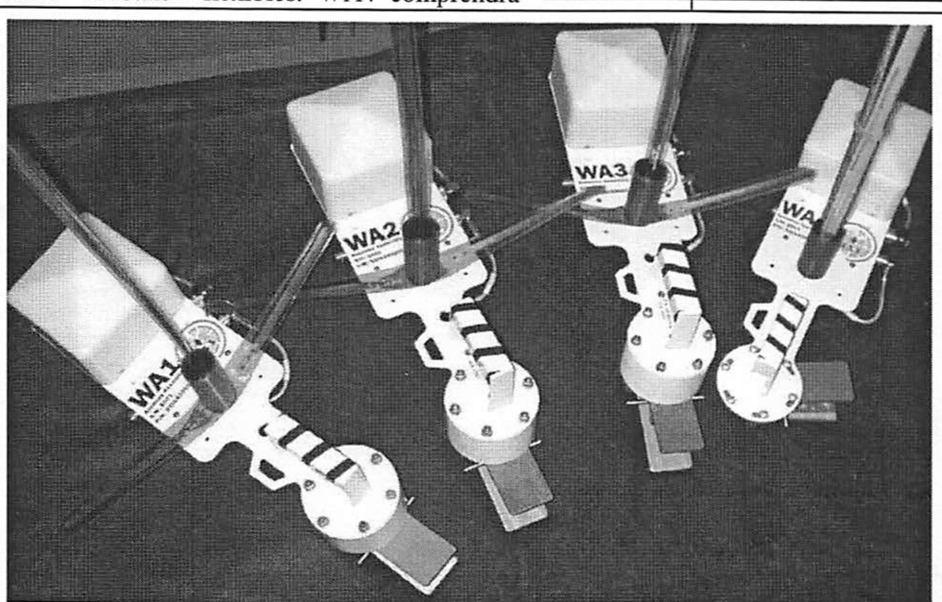


Figure 12 : Antennes WA1-WA4,

Conclusion

On se rappellera longtemps de l'année 2001 comme étant l'année ou l'équipe ARISS a défriché une nouvelle facette du radioamateurisme --- la permanence à bord de la station spatiale internationale. Dans le futur, il y aura de nouveaux équipements, de nouveaux modes et d'autres QSO excitants. Prenez du plaisir avec les QSO, les

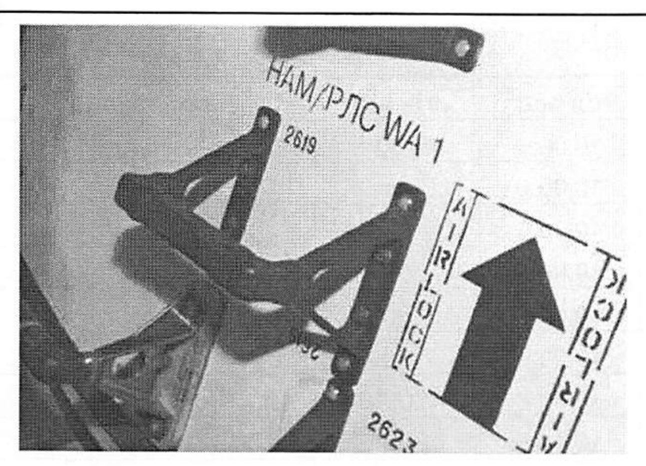


Figure 13 : Rampe de fixation de l'antenne WA1,


Figure 15 : Entraînement en piscine pour l'installation des antennes,

expérimentations et les contacts avec des écoles. Et rappelez vous que ceux qui ont rendu cela possible --- ARISS.

Pour avoir plus d'informations sur le programme ARISS, vous pouvez visiter les pages Web anglaises sur : http://ariss.gsfc.nasa.gov

Ariss en Français :
http://c.avmdti.free.fr/ariss.htm

Ces jours là dans l'exploration de l'espace (1926, 1977, 2001)

Jean-Claude f8rci/TK5GH

Le 16 mars 1926, premier vol d'une fusée à carburant liquide qui s'élève à une hauteur de 55 mètres à la vitesse moyenne de 96 Km/h pendant 2 secondes et demie. Elle a été lancée des USA par l'ingénieur RH. Goddard. Le carburant et comburant sont poussés dans la chambre de combustion par pressurisation des réservoirs.

Le 9 octobre 1977, lancement de Baïkonour du vaisseau spatial Soyouz-25 à destination de la station orbitale Saliout-6. A son bord se trouve les cosmonautes : cdt Vladimir Kovalinok et Valéri Rioumine. Un incident de navigation oblige l'équipage à renoncer à l'arrimage, et il est contraint de retourner sur terre 48 heures après. C'est un échec, mais il ne remet pas en cause l'activité de la station orbitale Saliout-6.

Le 7 février 2001, lancement de MILA de la mission US STS-98/OV-104. L'équipage de la navette Atlantis est constitué de: Cdt Kenneth Cockrell, Mark Polansky, Marsha Ivins, Robert Curbeam, Thomas Jones. Quelques minutes avant le lancement d'Atlantis, Ariane Espace commande le tir d'une Ariane 44L du CSG de Kourou. La procédure est inhabituelle car les deux centres de tir (Cap Canaveral, et Kourou) utilisent des systèmes de poursuite qui ont des points communs ! La fusée européenne place les satellites de télécom Skynet 4F de la défense de Grande Bretagne et Sicral télécom militaire d'Italie en orbite GTO. Les deux envols sont un succès, leurs missions aussi.

A suivre

Commémoration

En septembre 2002, le 20e anniversaire du premier vol d'un Français dans l'espace -intervenu du 24 juin au 2 juillet 1982- est à l'honneur dans deux numéros spéciaux édités par la Société Astronomique de France et l'Association des Amis du Musée de l'Air, en collaboration avec le Musée de l'Air et de l'Espace de Paris-Le Bourget.

- Le numéro spécial de la revue "L'Astronomie" de la Société Astronomique de France retrace "20 ans de Français dans l'espace, sur les traces de Jean-Loup Chrétien" à travers trois grandes thématiques : le premier Vol

Habité, la science et l'astronomie en micropesanteur et les différents aspects du métier d'astronaute. 10 Euros.

- Le numéro spécial de la revue "Pégase", "1982, un Français dans l'espace", s'attache, lui, à raconter l'histoire de pièces historiques de la première mission spatiale habitée françaises, aujourd'hui exposées au Musée de l'Air et de l'Espace de Paris-Le Bourget. 6 Euros. www.iap.fr/saf

Comment nous contacter

Réunion Hebdomdaire

Réunion hebdomadaire le dimanche matin de 10 heures à 12 heures au radio club F6KFA

Adresse :

Radio Club F6KFA
1 bis rue Paul Gimont
92500 Rueil Malmaison

Adresse postale

Tout courrier est à envoyer à l'adresse suivante :

Secrétariat de l'AMSAT-France
14 bis rue des gourlis
92500 Rueil Malmaison
France

Téléphone : 01 47 51 74 24

Site WWW : http://www.amsat-france.org.

Email secrétaire : c.avmdti@free.fr

Libelle	Code	Prix nadh	prix adh	commande
Adhésion	ADH	10,00 €	10,00 €	
Divers #1	Disquette N° 1	10,00 €	7,00 €	
Macintosh #1	Disquette N° 2	10,00 €	7,00 €	
Outils InstantTrack #1	Disquette N° 3	10,00 €	7,00 €	
BBS #1	Disquette N° 4	10,00 €	7,00 €	
BBS #2	Disquette N° 5	10,00 €	7,00 €	
FAX-SSTV #1	Disquette N° 6	10,00 €	7,00 €	
Outils Packet - Rotor #1	Disquette N° 7	10,00 €	7,00 €	
Outil Pacsat #1	Disquette N° 8	10,00 €	7,00 €	
Outil Poursuite Satellite #1	Disquette N° 9	10,00 €	7,00 €	
Outil Poursuite Satellite #2	Disquette N° 10	10,00 €	7,00 €	
Outil Poursuite Satellite #3	Disquette N° 11	10,00 €	7,00 €	
Outil Poursuite Satellite #4	Disquette N° 12	10,00 €	7,00 €	
Utilitaire #1	Disquette N° 13	10,00 €	7,00 €	
Outil Poursuite Satellite #5	Disquette N° 14	10,00 €	7,00 €	
Logiciel WISP 32	Disquette N° 16	10,00 €	7,00 €	
Divers #2	Disquette N° 17	10,00 €	7,00 €	
AX25	Disquette N° 18	10,00 €	7,00 €	
Pacsat	Disquette N° 19	10,00 €	7,00 €	
Licence INSTANTTRACK	Licence N° 1	40,00 €	35,00 €	
Licence WISPpour WINDOW 95	Licence N° 3	40,00 €	35,00 €	
Upgrade licence du logiciel WISP pour Windows 3.1 en Windows 95	Licence N° 4	10,00 €	7,00 €	
Upgrade licence du logiciel InstantTrack v1.00 en version 1.50F	Licence N° 7	10,00 €	7,00 €	
Comment trafiquer par satellites radioamateur ?	L001	15,00 €	12,00 €	
Présentation du projet Maëlle	L003	5,00 €	4,00 €	
Manuel utilisateur du logiciel InstantTrack	L004	15,00 €	12,00 €	
LSF 1.3 Gratuit	Licence N° 6 G	10,00 €	0,00 €	
LSF 1.3	Licence N° 6	10,00 €	10,00 €	
Catalogue des logiciels proposéspar l'AMSAT France	L005	5,00 €	4,00 €	
Spoutnik	L006	15,00 €	12,00 €	
Maunuel Utilisateur Station	L007	15,00 €	12,00 €	
Abonnement éléments képlériens	S001	25,00 €	20,00 €	
Balise 2,4 GHz	H001	46,00 €	36,00 €	
Ancien Journal de l'AMSAT-France	JAF	4,00 €	3,00 €	
Total				

Nom Prénom :	
Adresse	
Code Postal / Ville	
N° Adhérent	